

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: HIDEYO MAKINO

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: MULTI-BEAM SCANNING DEVICE AND IMAGE FORMING APPARATUS USING ...

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

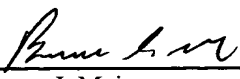
| <u>COUNTRY</u> | <u>APPLICATION NUMBER</u> | <u>MONTH/DAY/YEAR</u> |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| Japan | 2000-094899 | 03/30/00 |

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Gregory J. Maier
Registration No. 25,599

Bradley D. Lytle
Registration No. 40,073



22850



#2
Priority
Paper
RAB200
6/14/01

Docket No. 204398US2

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

INVENTOR(S) Hideyo MAKINO

SERIAL NO: New Application

FILING DATE: Herewith

FOR: MULTI-BEAM SCANNING DEVICE AND IMAGE FORMING APPARATUS USING THE ...

#2
Priority Paper
11000 U.S. PTO
09/820933
03/30/01

FEE TRANSMITTAL

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

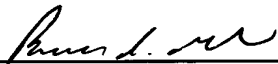
| FOR | NUMBER FILED | NUMBER EXTRA | RATE | CALCULATIONS |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|--------------|
| TOTAL CLAIMS | 26 - 20 = | 6 | × \$18 = | \$108.00 |
| INDEPENDENT CLAIMS | 5 - 3 = | 2 | × \$80 = | \$160.00 |
| <input type="checkbox"/> MULTIPLE DEPENDENT CLAIMS (If applicable) | | | + \$270 = | \$0.00 |
| <input type="checkbox"/> LATE FILING OF DECLARATION | | | + \$130 = | \$0.00 |
| | | | BASIC FEE | \$710.00 |
| | | | TOTAL OF ABOVE CALCULATIONS | \$978.00 |
| <input type="checkbox"/> REDUCTION BY 50% FOR FILING BY SMALL ENTITY | | | | \$0.00 |
| <input type="checkbox"/> FILING IN NON-ENGLISH LANGUAGE | | | + \$130 = | \$0.00 |
| <input checked="" type="checkbox"/> RECORDATION OF ASSIGNMENT | | | + \$40 = | \$40.00 |
| | | | TOTAL | \$1,018.00 |

- ☐ Please charge Deposit Account No. 15-0030 in the amount of _____ A duplicate copy of this sheet is enclosed.
- ☒ A check in the amount of **\$1,018.00** to cover the filing fee is enclosed.
- ☒ The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees which may be required for the papers being filed herewith and for which no check is enclosed herewith, or credit any overpayment to Deposit Account No. 15-0030.
A duplicate copy of this sheet is enclosed.

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Date: 3/30/01



Gregory J. Maier
Registration No. 25,599
Bradley D. Lytle
Registration No. 40,073



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/00)

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-094899

出 願 人

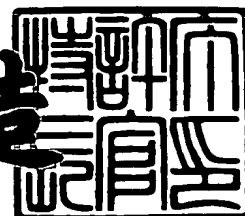
Applicant (s):

株式会社リコー

2001年 1月12日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3111765

【書類名】 特許願

【整理番号】 9906019

【提出日】 平成12年 3月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/455
G02B 26/10

【発明の名称】 マルチビーム走査装置及び画像形成装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 牧野 英世

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100080931

【住所又は居所】 東京都豊島区東池袋 1 丁目 2 0 番 2 号 池袋ホワイトハウ
スビル 8 1 8 号

【弁理士】

【氏名又は名称】 大澤 敬

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014498

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809113

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マルチビーム走査装置及び画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 同一のパッケージ内に 3 個以上の n 個の発光点を等間隔にアレイ状に配列した半導体レーザアレイを光源として有し、記録媒体上を前記 n 個の発光点からそれぞれ射出した n 本のレーザビームで走査して情報の記録を行なうマルチビーム走査装置において、

前記 n 個の発光点の互いに隣合う発光点間隔をそれぞれ前記記録媒体上に記録される情報の情報記録密度間隔以下にすると共に、その n 個の発光点を前記 n 本のレーザビームが前記記録媒体上で該レーザビームの主走査方向と直交する方向に一直列あるいは略一直列に前記情報記録密度間隔で配列されるように配設したことを特徴とするマルチビーム走査装置。

【請求項 2】 前記 n 本のレーザビームの中のいずれか 1 本のレーザビームを、前記記録媒体上への情報書き出し位置タイミングを決定するための検知信号用のレーザビームとして用いるようにしたことを特徴とする請求項 1 記載のマルチビーム走査装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載のマルチビーム走査装置において、前記情報書き出し位置タイミングを決定するために使用されるレーザビームの発光点の異常点灯を検知する発光点異常点灯検知手段を設けると共に、該手段が前記発光点の異常点灯を検知したときにはその異常点灯した発光点以外の正常な発光点から射出されたレーザビームを前記情報書き出し位置タイミングを決定するためのレーザビームとして用いるように変える手段を設けたことを特徴とするマルチビーム走査装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のマルチビーム走査装置を備えた画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、レーザプリンタ、デジタル複写機、ファクシミリ装置等の画像形

成装置に使用するマルチビーム走査装置に関し、特にレーザダイオード（LD）アレイを光源とするマルチビーム走査装置及びそれを備えた画像形成装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、レーザプリンタやデジタル複写機等の情報記録装置は、記録速度の高速化及び記録密度の高密度化が要求されている。そのため、複数のレーザビームで同時に感光体等の記録媒体上を走査するマルチビーム方式の走査装置が開発されている。

【 0 0 0 3 】

このようなマルチビーム走査装置で使用する光源には、例えば2つの発光点を設けたものとして、特開平8-136841号公報に記載されているものがある。このマルチビーム走査装置（レーザユニット）は、第1ビームと第2ビームの2つのレーザ光を発光するレーザ発光素子としてのレーザチップを固定したレーザ単部品ユニットを回転基台に固定して基台ユニットとし、それをホルダにより回転可能に保持している。

【 0 0 0 4 】

そして、レーザ単部品ユニットを、2つのレーザ発光素子を同時点灯させた状態で上下左右方向に移動させて、第1ビームを上記回転基台の回転軸の中心に位置するように調整して回転基台に固定している。

次に、基台ユニットを回転させることにより第2ビームを第1ビームの回りで回転させ、それにより第1ビームと第2ビームの副走査方向の距離（記録密度間隔）を、第1走査と第2走査間の距離に一致させるように調整する。なお、第1ビームと第2ビームの主走査方向のズレは、レーザ光の発光タイミングを電氣的に調整することで行なっている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このマルチビーム走査装置は、回転基台の回転軸の中心に第1ビームを位置させ、第2ビームはその回転軸の中心から外れた位置になる構成で

あるため、コリメートレンズの光軸を第1ビームの中心に合わせるようにしている場合には、第2ビームの光路はコリメートレンズの光軸から第1ビームの光路よりも遠ざかってしまうという欠点があった。

そのため、このものでは被走査面上に照射された第1ビームと第2ビームのビームスポットが均一にならず、所望のビームスポット径を得るのが困難であった。

【0006】

この発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、記録速度の高速化及び記録密度の高密度化を図ることができながら、良好なビーム径を感光体等の記録媒体上に形成することができるようにすることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

この発明は上記の目的を達成するため、同一のパッケージ内に3個以上の n 個の発光点を等間隔にアレイ状に配列した半導体レーザアレイを光源として有し、記録媒体上を上記 n 個の発光点からそれぞれ射出した n 本のレーザビームで走査して情報の記録を行なうマルチビーム走査装置において、

上記 n 個の発光点の互いに隣合う発光点間隔をそれぞれ記録媒体上に記録される情報の情報記録密度間隔以下にすると共に、その n 個の発光点を上記 n 本のレーザビームが記録媒体上でそのレーザビームの主走査方向と直交する方向に一列あるいは略一列に上記情報記録密度間隔で配列されるように配設したものである。

【0008】

上記 n 本のレーザビームの中のいずれか1本のレーザビームを、記録媒体上への情報書き出し位置タイミングを決定するための検知信号用のレーザビームとして用いるとよい。

また、上記マルチビーム走査装置において、情報書き出し位置タイミングを決定するために使用されるレーザビームの発光点の異常点灯を検知する発光点異常点灯検知手段を設けると共に、その手段が上記発光点の異常点灯を検知したときにはその異常点灯した発光点以外の正常な発光点から射出されたレーザビームを

情報書き出し位置タイミングを決定するためのレーザビームとして用いるように変える手段を設けるとよい。

さらに、上記いずれかのマルチビーム走査装置を備えた画像形成装置を構成するとよい。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図 1 はこの発明によるマルチビーム走査装置が有する半導体レーザダイオードアレイの発光点間隔と記録媒体である感光体ドラム上に記録された情報記録密度間隔との関係を示す概略図、図 2 は同じくそのマルチビーム走査装置を感光体ドラムと共に示す斜視図、図 3 は同じくそのマルチビーム走査装置の光源付近の構成を示す分解斜視図、図 4 は同じくそのマルチビーム走査装置が搭載された画像形成装置であるデジタル複写機の一例を示す全体構成図である。

【 0 0 1 0 】

図 4 に示すデジタル複写機は、複写機本体 3 0 と、自動原稿給送装置（以下「ADF」という）5 0 と、給紙ユニット 6 0 とによって構成されている。

ADF 5 0 は、原稿台 5 1 上に積載された原稿を 1 枚ずつ自動給送して複写機本体 3 0 のコンタクトガラス 5 2 上に給送し、スキャナによる画像情報の読み取り後に、その原稿を原稿排出トレイ 5 3 上に排出する。

【 0 0 1 1 】

複写機本体 3 0 内には、その上部にコンタクトガラス 5 2 上にセットされた原稿の画像情報を読み取るスキャナ部 7 0 と、光源部 2 1 を有するマルチビーム走査装置 2 0 と、記録媒体である感光体ドラム 1 6 を有する作像部等が設けられている。

スキャナ部 7 0 は、露光ランプと複数のミラーとレンズと CCD 等からなる光学走査系を有している。

【 0 0 1 2 】

感光体ドラム 1 6 の回りには、帯電装置 3 1 と現像装置 3 2 と、転写部を形成する転写ベルト 3 3 と、クリーニング装置 3 4 等がそれぞれ配設されている。

そして、その感光体ドラム 1 6 の転写紙搬送下流側（図 4 で左方側）には定着装置 5 5 が、その下流側には反転・排紙部 5 6 がそれぞれ設けられている。また、定着装置 5 5 の下方には、両面ユニット 4 0 が設けられている。

【 0 0 1 3 】

スキャナ部 7 0 の光学走査系は、コンタクトガラス 5 2 上にセットされた原稿の画像を光学的に走査し、その画像情報をレンズにより C C D の受光面に結像させて光電変換する。

その画像信号（画像情報）は、図示しない画像処理回路により A / D 変換等の処理が施された後、図示しない画像処理部により各種の画像処理が施され、次いで画像形成時に後述するマルチビーム走査装置 2 0 により、その画像信号に基づく画像が、帯電装置 3 1 により表面が一様に帯電された感光体ドラム 1 6 の帯電面にレーザビームにより書き込まれ、そこに潜像が形成される。

その潜像は、感光体ドラム 1 6 が図 4 で時計回り方向に回転することにより現像装置 3 2 のある位置まで回転移動すると、その現像装置 3 2 により現像されてトナー像（可視像）となる。

【 0 0 1 4 】

一方、給紙ユニット 6 0 に設けられているタンデム式の大量給紙装置 6 1，ユニバーサルトレイ 6 2，6 3 のいずれかの給紙段から、そこに収納されている転写紙 P が複写機本体 3 0 内に向けて給紙される。

その転写紙 P は、複写機本体 3 0 内を上方に向けて搬送され、その先端がレジストローラ 5 4 に突き当たって一旦停止した後に、感光体ドラム 1 6 上に形成されているトナー像と一致する正確なタイミングでレジストローラ 5 4 により再搬送され、そこに感光体ドラム 1 6 上のトナー像が転写される。

【 0 0 1 5 】

その転写紙は、感光体ドラム 1 6 から分離された後、転写ベルト 3 3 により定着装置 5 5 に搬送され、そこで定着ローラによりトナー画像が定着される。

そして、その定着後の転写紙 P は、片面画像形成時には反転・排紙部 5 6 により直進方向に搬送されて排紙ローラ 5 7 により排紙トレイ 5 8 上に排紙される。

【 0 0 1 6 】

また、両面画像形成時には、表面に画像が形成された転写紙 P が、反転・排紙部 5 6 により表裏が反転された状態で両面ユニット 4 0 側に搬送され、それが再給紙されて再び感光体ドラム 1 6 が設けられている作像部に搬送され、今度は裏面側に画像が形成される。そして、その画像が定着装置 5 5 で定着された後に、反転・排紙部 5 6 により直進方向に搬送されて排紙ローラ 5 7 により排紙トレイ 5 8 上に排紙される。

【 0 0 1 7 】

マルチビーム走査装置 2 0 は、図 3 に示すように同一のパッケージ内に 3 個以上の n 個、例えばこの例では 4 個の発光点 $1 a_1 \sim 1 a_4$ を等間隔にアレイ状に配列した半導体レーザダイオードアレイ（以下、半導体レーザアレイと略称する）1 を光源として有し、記録媒体となる感光体ドラム 1 6 上を上記 4 個の発光点 $1 a_1 \sim 1 a_4$ からそれぞれ射出した 4 本のレーザビームで走査して情報の記録を行なう。

【 0 0 1 8 】

そして、そのマルチビーム走査装置 2 0 の図 1 に示す 4 個の発光点 $1 a_1 \sim 1 a_4$ の互いに隣合う各発光点間隔 P_i を、それぞれ感光体ドラム 1 6 上に記録される情報の情報記録密度間隔 P_i' 以下にすると共に、その 4 個の発光点 $1 a_1 \sim 1 a_4$ を 4 本のレーザビームが図示のように感光体ドラム 1 6 上で、そのレーザビームの矢示 A の主走査方向と直交する矢示 B 方向（副走査方向）に一行、あるいは後述する許容される僅かなずれ量で略一行に情報記録密度間隔 P_i' で配列されるように配置している。

【 0 0 1 9 】

このマルチビーム走査装置 2 0 は、図 2 に示すように半導体レーザアレイ 1 から射出した複数のレーザビームをコリメートレンズ 5 により平行光束あるいは略平行光束にし、その光束をアパーチャ 6 （簡略化して図示している）により規制する。

その規制したレーザビームは、シリンダレンズ 1 1 からミラー 1 8 を介して回転多面鏡 1 2 に入射させる。

【 0 0 2 0 】

そして、その回転多面鏡 1 2 を回転させることにより、レーザビームを矢示 A の主走査方向に繰り返し走査する。

その回転多面鏡 1 2 で反射させた 4 本のレーザビームは、結像系である $f \theta$ レンズ 1 3 とトロイダルレンズ 1 4 により収束光となり、ミラー 1 5 及び防塵ガラス 2 3 を介してビームウェスト位置である結像位置に配置している感光体ドラム 1 6 の被走査面 2 2 上に光スポットとして、それぞれ投影される。

【0021】

図 2 で 1 9 は、有効走査幅の領域外に配置したミラーであり、1 7 も同様に有効走査幅の領域外に配置した光検知器である。そして、詳しい説明は後述するが、このミラー 1 9 と光検知器 1 7 とにより、一走査毎に主走査方向に移動するレーザビームを検知して、その書き出し位置の同期をとっている。

【0022】

次に、このマルチビーム走査装置 2 0 とその付近の構成を、図 3 を参照して説明する。なお、図 3 では、矢印 A は主走査方向を、矢印 B は副走査方向を、矢印 C は光軸方向をそれぞれ示している。

このマルチビーム走査装置 2 0 は、半導体レーザアレイ 1 が前述したように 4 つの発光点 $1 a_1 \sim 1 a_4$ を有する 4 ビーム走査の光源装置であり、その半導体レーザアレイ 1 と、ホルダ 2 と、制御・駆動回路部 3 と、押え部材 4 と、コリメートレンズ 5 と、アパーチャ 6 と、ブラケット 7 とを、1 つのユニット状に形成している。

【0023】

半導体レーザアレイ 1 は、押え部材 4 をホルダ 2 の略中央に 2 個のネジ 8 で螺着することによりホルダ 2 に取り付ける。

そして、その半導体レーザアレイ 1 のホルダ 2 への取り付け時には、その半導体レーザアレイ 1 に設けられている 4 つの発光点 $1 a_1 \sim 1 a_4$ が、図示のように矢示 B の副走査方向に 1 列あるいは略 1 列になるように、図示しない位置決め治具等を用いて固定する。

ホルダ 2 には、嵌合軸部 2 a が突設されていて、その嵌合軸部 2 a の先端側にはツバ部 2 b が形成されている。

【 0 0 2 4 】

コリメートレンズ 5 は、ホルダ 2 のツバ部 2 b に紫外線硬化接着剤 2 5 を使用して固定するが、それを固定する際には半導体レーザアレイ 1 を発光させた状態で、コリメートレンズ 5 を矢示 A, B, C の 3 方向にそれぞれ微動させて、光軸位置とコリメート調整位置とを決定し、その後で紫外線を照射して位置決めしたコリメートレンズ 5 を紫外線硬化接着剤 2 5 で固定する。

【 0 0 2 5 】

すなわち、コリメートレンズ 5 の光軸を、ホルダ 2 の嵌合軸部 2 a に形成している貫通孔 2 c の略中心に合わせることで、コリメートレンズ 5 の光軸を半導体レーザアレイ 1 の発光点 $1 a_1 \sim 1 a_4$ の発光中心位置 ($1 a_2$ と $1 a_3$ の中間) に合わせる。

そして、そのホルダ 2 のツバ部 2 b の部分に、切欠き溝を設けた有底の筒状をしたアパーチャ 6 をコリメートレンズ 5 を覆うように被せることにより、サブアッセンブリ 1 0 とする。

【 0 0 2 6 】

そのサブアッセンブリ 1 0 は、ブラケット 7 の略中央に形成している嵌合孔 7 a にホルダ 2 の嵌合軸部 2 a を矢示 E 方向に回転可能に挿入し、その状態で 2 個のネジ 9, 9 をホルダ 2 の各ネジ孔 2 d に螺着することによりブラケット 7 に固定する。

その際、半導体レーザアレイ 1 が有する 4 つの発光点 $1 a_1 \sim 1 a_4$ が、矢示 B の副走査方向に 1 列あるいは略 1 列 (許容されるズレ量については後述する) に配置されるように、サブアッセンブリ 1 0 全体を嵌合孔 7 a を回転中心にして、ネジ 9 とブラケット 7 のネジ孔 7 b とのネジ穴ガタ分だけ調整できるようにしている。

【 0 0 2 7 】

なお、その調整は、例えば CCD カメラを用いて両端の発光点 $1 a_1$ と $1 a_4$ の位置を計測することにより容易に行うことができる。

そして、最後にそのサブアッセンブリ 1 0 に制御・駆動回路部 3 を取り付ければ、このマルチビーム走査装置 2 0 が完成する。

【 0 0 2 8 】

図 5 はそのマルチビーム走査装置 2 0 の半導体レーザアレイ 1 から射出された 4 つのレーザビームの感光体ドラム 1 6 上におけるレーザビームスポットを示している。

その半導体レーザアレイ 1 から射出され 4 本のレーザビームのレーザビームスポット $ch_1 \sim ch_4$ は、図示のようにマルチビーム走査装置 2 0 の矢示 B の副走査方向に 1 列に 4 つのスポットとして形成される。

【 0 0 2 9 】

そして、そのマルチビーム走査装置 2 0 は、図 2 から明らかなように、回転多面鏡 1 2 の近傍にシリンダレンズ 1 1 による複数のレーザビームの結像位置を設け、それによりその複数レーザビームを回転多面鏡 1 2 で同時に偏向するようにしている。

そのため、結像光学系は回転多面鏡 1 2 の位置と被走査面位置とが副走査方向に略共役な関係にある。

【 0 0 3 0 】

ここで、半導体レーザアレイ 1 の発光点間隔を P_i 、コリメートレンズ 5 の焦点距離を f_{co} 、シリンダレンズ 1 1 の焦点距離を f_{cy} 、回転多面鏡 1 2 の鏡面上のビームピッチを P_{pp} 、副走査方向の横倍率を β_s 、感光体ドラム 1 6 の被走査面 2 2 上のビームピッチとなる情報記録密度間隔を $P_{i'}$ とすると、以下の式が得られる。

$$P_i = (f_{co} / f_{cy}) \cdot P_{pp}$$

$$P_{i'} = \beta_s \cdot P_{pp}$$

これらの式より

$$P_i = (f_{co} / f_{cy}) \cdot (P_{i'} / \beta_s) \text{ となる。}$$

【 0 0 3 1 】

この式に具体的な数値として、 $f_{co} = 14.94 \text{ mm}$ 、 $\beta_s = 0.637$ 、 $f_{cy} = 70.9 \text{ mm}$ 、を代入すると、 $P_{i'} = 42.33 \mu\text{m}$ となり、これは記録密度 600 dpi のときの情報記録密度間隔に相当する。

このとき発光点間隔 P_i は、 $P_i = 14 \mu\text{m}$ となり、半導体レーザアレイ 1 を

構成している 4 個の発光点 $1a_1 \sim 1a_4$ の互いに隣合う各発光点間隔 P_i は、それぞれ感光体ドラム 16 上に記録される情報の情報記録密度間隔 P_i' 以下になる。

【0032】

図 6 は図 2 のマルチビーム走査装置のレーザ光源の ON・OFF を示すタイミング図である。

マルチビーム走査装置 20 は、図 6 に示すように 1 走査毎に光検知器 17 (図 2 参照) を通過するレーザビームを用いて、感光体ドラム 16 上への情報書き出し位置タイミングを決定している。

【0033】

そして、その情報書き出し位置タイミングを決定するための検知信号用のレーザビームとして用いるのは、半導体レーザアレイ 1 から射出された 4 本のレーザビームの中のいずれか 1 本のレーザビームである。

その情報書き出し位置タイミングを決定するための検知信号用のレーザビームは、1 走査毎に光検知器 17 を通過する時間が予めわかっているため、そのレーザビームが図 6 に示すように、1 走査毎に光検知器 17 を通過する少し前でレーザビームを点灯して同期検出信号を得る。

【0034】

そして、その同期検出のタイミングから一定間隔 (調整可能) の時間をおいたタイミング、すなわち図 6 に画像の書き込み開始と印したタイミングで、画像の書き込みを開始する。

その画像書き込みが終了すると消灯し、次の同期検出に備える。

なお、図 2 に示した光検知器 17 上においても、レーザビームスポットは副走査方向に 1 列に形成される。但し、この実施形態では同期検出用のレーザビームはトロイダルレンズ 14 を通過しないので集束光とはならず、縦長のスリット状になる。

【0035】

このように、このマルチビーム走査装置 20 では、情報書き出し位置タイミングを決定するための検知信号用のレーザビームとして用いるのは、半導体レーザ

アレイ 1 から射出された 4 本のレーザビームの中のいずれか 1 本のレーザビームである。

【 0 0 3 6 】

そのため、1 本のレーザビームだけで走査する 1 ビーム走査装置と同様な安価な簡易構成の情報書き出し位置検知手段を使用することができる。それにより、コストダウンが図れる。

なお、上記の検知信号用のレーザビームとして用いるのは、4 個の発光点 $1a_1 \sim 1a_4$ からそれぞれ射出された 4 本のレーザビームの中の 1 本であれば、いずれの発光点から射出されたレーザビームを使用してもよい。

【 0 0 3 7 】

ところで、図 1 に示した半導体レーザアレイ 1 の 4 個の発光点 $1a_1 \sim 1a_4$ から 4 本のレーザビームがそれぞれ射出され、それらが感光体ドラム 16 の被走査面 22 上に照射されて形成される 4 つのレーザビームスポットの矢示 A の主走査方向のズレ量は、一般的に $1/2 \text{ dot}$ 以下であれば画像に影響を与えないとされている。

そこで、例えば記録密度を 600 dpi とすると、 $1/2 \text{ dot} = (25.4 / 600) / 2 = 21.17 \mu\text{m}$ となり、この主走査方向の幅 $21.17 \mu\text{m}$ の範囲で上記の 4 つのレーザビームスポットのズレを収めるように 4 個の発光点 $1a_1 \sim 1a_4$ を配置できれば、良質の画像が得られる。

【 0 0 3 8 】

つまり、半導体レーザアレイ 1 の 4 個の発光点 $1a_1 \sim 1a_4$ は、そこからそれぞれ射出された 4 本のレーザビームが図 5 に示したように感光体ドラム 16 上で、そのレーザビームの矢示 A の主走査方向と直交する矢示 B の副走査方向に、主走査方向に例えば幅 $21.17 \mu\text{m}$ の僅かなずれ量の中で略一列に情報記録密度間隔 P_i' で配列するようにすれば、記録密度を 600 dpi としたときには、4 つのレーザビームスポットの矢示 A 方向（主走査方向）の互いのズレ量が $1/2 \text{ dot}$ 以下になるので、良質の画像が得られる。

【 0 0 3 9 】

なお、主走査方向のズレ幅 $21.17 \mu\text{m}$ の中に 4 つのレーザビームスポット

を収めることは、前述したようにＣＣＤカメラを用いて両端の発光点位置を計測することで、十分に調整が可能である。

【 0 0 4 0 】

このように、このマルチビーム走査装置 2 0 は、図 1 に示したように半導体レーザーアレイ 1 の発光点 $1 a_1 \sim 1 a_4$ の発光点間隔 P_i を感光体ドラム 1 6 上の情報記録密度間隔 P_i' 以下とし、その発光点 $1 a_1 \sim 1 a_4$ がそれぞれ射出された複数のレーザービームは感光体ドラム 1 6 で主走査方向と直交する副走査方向に一直列あるいは略一直列に配置されるようにしたので、1 走査で 4 本のレーザービームを同時に光走査することができる。

【 0 0 4 1 】

そのため、1 本のレーザービームで光走査する 1 ビーム走査装置と同様の簡易な部品構成でありながら、記録媒体となる感光体ドラム 1 6 上におけるレーザービームスポットの誤差を最小に抑えることができる。そして、1 ビーム走査装置に比べて同時に光走査するレーザービームの数が多い分だけ記録速度の高速化が図れると共に、記録密度の高密度化を達成することができる。また、良好なビーム径を感光体ドラム 1 6 上に形成することができる。

【 0 0 4 2 】

図 7 はこの発明によるマルチビーム走査装置の他の実施形態を示すブロック図であり、図 1 乃至図 5 に対応する部分には同一の符号を付してある。

この実施形態によるマルチビーム走査装置は、情報書き出し位置タイミングを決定するために使用している 1 本のレーザービームの発光点の異常点灯を検知する発光点異常点灯検知手段 8 0 と、その発光点異常点灯検知手段 8 0 が上記発光点の異常点灯を検知したときにはその異常点灯した発光点以外の正常な発光点から射出されたレーザービームを情報書き出し位置タイミングを決定するためのレーザービームとして用いるように変えるレーザービーム変更手段 9 0 とを設けた点のみが、図 1 乃至図 6 で説明したマルチビーム走査装置 2 0 と異なる。

【 0 0 4 3 】

このマルチビーム走査装置では、4 個の発光点 $1 a_1 \sim 1 a_4$ がそれぞれ正常に点灯しているか否かを、その各発光点 $1 a_1 \sim 1 a_4$ のレーザーダイオードに流

れる電流により判断するようにしている。そのため、各発光点 $1a_1 \sim 1a_4$ には4つの電流検知回路 81～84 がそれぞれ対応して設けてあり、その電流検知回路 81～84 がそれぞれ検知した電流から、発光点異常点灯検知手段 80 が異常点灯している発光点の有無を判断するようにしている。

【0044】

すなわち、各発光点 $1a_1 \sim 1a_4$ の4個のレーザダイオードは、通常はそれらの光量が所定の設定値になるように電流制御されているが、何らかの異常により発光点 $1a_1 \sim 1a_4$ の4個のレーザダイオードの中の何れかの光量が落ちたときには、そのレーザダイオードに対して通常時よりも大きな電流を流してその光量を大きくしようとする制御がなされる。

【0045】

そこで、このマルチビーム走査装置では、その4個のレーザダイオードにそれぞれ流れる電流を、4つの電流検知回路 81～84 でそれぞれ検知することにより、その検知した各電流値から発光点異常点灯検知手段 80 が、発光点 $1a_1 \sim 1a_4$ について異常点灯の有無を判断するようにしている。

そして、その発光点異常点灯検知手段 80 が、それまで情報書き出し位置タイミングを決定するために使用していたレーザビームの発光点の異常点灯を検知したときには、レーザビーム変更手段 90 が、その異常点灯した発光点以外の正常な発光点から射出されたレーザビームを、情報書き出し位置タイミングを決定するためのレーザビームとして、それ以後は用いるように変更する。

【0046】

例えば、図7で1番目の発光点 $1a_1$ から射出されたレーザビームを、情報書き出し位置タイミングを決定するためのレーザビームとして使用しているときに、それが異常点灯（照度の低下）になったと判断したときには、他の発光点 $1a_2 \sim 1a_4$ が正常な点灯をしているか否かを判断し、それらが正常に動作していると判断したときには、その発光点 $1a_2 \sim 1a_4$ の中のいずれか1つを選択し、そこから射出されるレーザビームを情報書き出し位置タイミングを決定するためのレーザビームとして用いるように変更する。

【0047】

このように、この実施形態では、情報書き出し位置タイミングを決定するために使用していたレーザビームを射出している発光点が異常点灯になったときでも、マルチビーム走査装置の動作を停止させることなく（マシンダウン）光走査を続行して情報書き出しを継続することができる。

【 0 0 4 8 】

すなわち、従来のマルチビーム走査装置では、情報書き出し位置タイミングを決定するために使用するレーザビームは固定であったため、そのレーザビームを射出している発光点が異常点灯になったときには、情報書き出し信号を出力できなくなるためにマルチビーム走査装置全体が停止状態になった。

そのため、サービスマンが修復するまでの間はマルチビーム走査装置をそれ以降使用できないので、非常に不便であった。

【 0 0 4 9 】

しかしながら、この実施形態によるマルチビーム走査装置では、上述したように情報書き出し位置タイミングを決定するために使用していたレーザビームを射出する発光点が異常点灯になったときには、他の正常点灯している発光点に、それ以降は情報書き出し位置タイミング用のレーザビームが変更されるので、そのままマルチビーム走査装置の動作を継続することができる。

【 0 0 5 0 】

その場合、例えば画素密度が 6 0 0 d p i の場合には、1 本のレーザビームが完全に点灯しなくなってその部分が歯抜け状態になると、その部分は実質 3 0 0 d p i の解像度になるが、この解像度は通常の文字主体の記録情報であれば見た目に全く気にならないレベルである。したがって、実使用上問題となることはない。

【 0 0 5 1 】

以上、この発明によるマルチビーム走査装置を、半導体レーザアレイ 1 に 4 個の発光点 $1a_1 \sim 1a_4$ を設けた場合の各実施形態について説明したが、その半導体レーザアレイは 4 個の発光点を有するものに限るものではなく、その発光点は 3 個以上であれば、いずれの個数であってもよい。

【 0 0 5 2 】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、次に記載する効果を奏する。

請求項 1 のマルチビーム走査装置及び請求項 4 の画像形成装置によれば、3 個以上の n 個の発光点の互いに隣合う発光点間隔をそれぞれ記録媒体上に記録される情報の情報記録密度間隔以下にすると共に、その n 個の発光点を n 本のレーザービームが記録媒体上でそのレーザービームの主走査方向と直交する方向に一直列あるいは略一直列に情報記録密度間隔で配列されるように配設したので、1 回のレーザービーム走査で 3 本以上のレーザービームを同時に光走査することができる。

【0053】

そのため、1 本のレーザービームで光走査する 1 ビームの走査装置と同様の簡易な部品構成でありながら、記録媒体上におけるレーザービームスポットの誤差を最小に抑えることができる。

また、1 ビームあるいは 2 ビームで走査する装置に比べて同時に光走査するレーザービームの数が多い分だけ記録速度の高速化が図れると共に、記録密度の高密度化を達成することができる。さらに、良好なビーム径を記録媒体上に形成することができる。

【0054】

請求項 2 のマルチビーム走査装置によれば、上記 n 本のレーザービームの中のいずれか 1 本のレーザービームを、記録媒体上への情報書き出し位置タイミングを決定するための検知信号用のレーザービームとして用いるので、1 ビーム走査方式の場合と同様な安価な構成の情報書き出し位置検知手段を使用することができる。

【0055】

請求項 3 のマルチビーム走査装置によれば、情報書き出し位置タイミングを決定するために使用していたレーザービームの発光点が異常点灯したときには、他の正常な発光点から射出されたレーザービームを情報書き出し位置タイミングを決定するためのレーザービームとして用いるように変えるので、情報書き出し位置タイミングを決定するためのレーザービームを 1 つのものに固定している場合に生じるようなレーザービームを射出した発光点が異常点灯したときにマルチビーム走査装置全体が停止してしまうようなことがないので、装置を効率的に動作させること

ができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明によるマルチビーム走査装置が有する半導体レーザダイオードアレイの発光点間隔と記録媒体である感光体ドラム上に記録された情報記録密度間隔との関係を示す概略図である。

【図 2】

同じくそのマルチビーム走査装置を感光体ドラムと共に示す斜視図である。

【図 3】

同じくそのマルチビーム走査装置の光源付近の構成を示す分解斜視図である。

【図 4】

同じくそのマルチビーム走査装置が搭載された画像形成装置であるデジタル複写機の一例を示す全体構成図である。

【図 5】

同じくそのマルチビーム走査装置の半導体レーザアレイから射出された 4 つのレーザビームの感光体ドラム上におけるレーザビームスポットを示す概略図である。

【図 6】

図 2 のマルチビーム走査装置のレーザ光源の ON・OFF を示すタイミング図である。

【図 7】

この発明によるマルチビーム走査装置の他の実施形態を示すブロック図である。

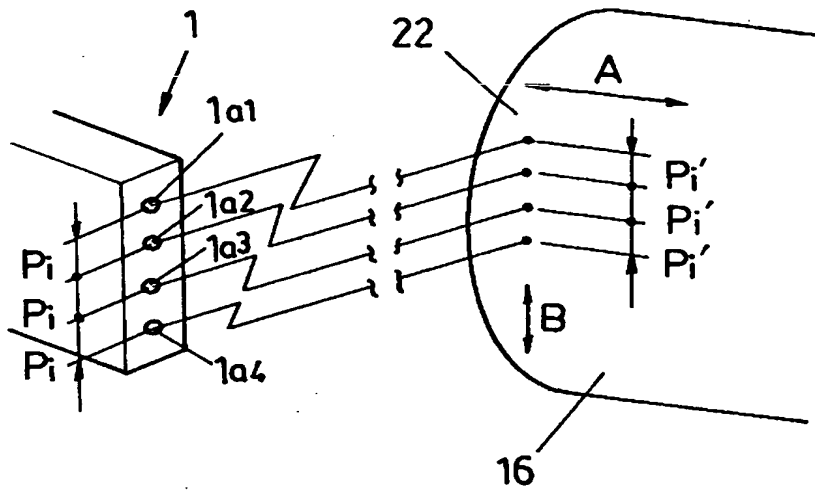
【符号の説明】

- 1 : 半導体レーザアレイ
- 1 a₁, 1 a₂, 1 a₃, 1 a₄ : 発光点
- 1 6 : 感光体ドラム (記録媒体)
- 2 0 : マルチビーム走査装置
- 8 0 : 発光点異常点灯検知手段

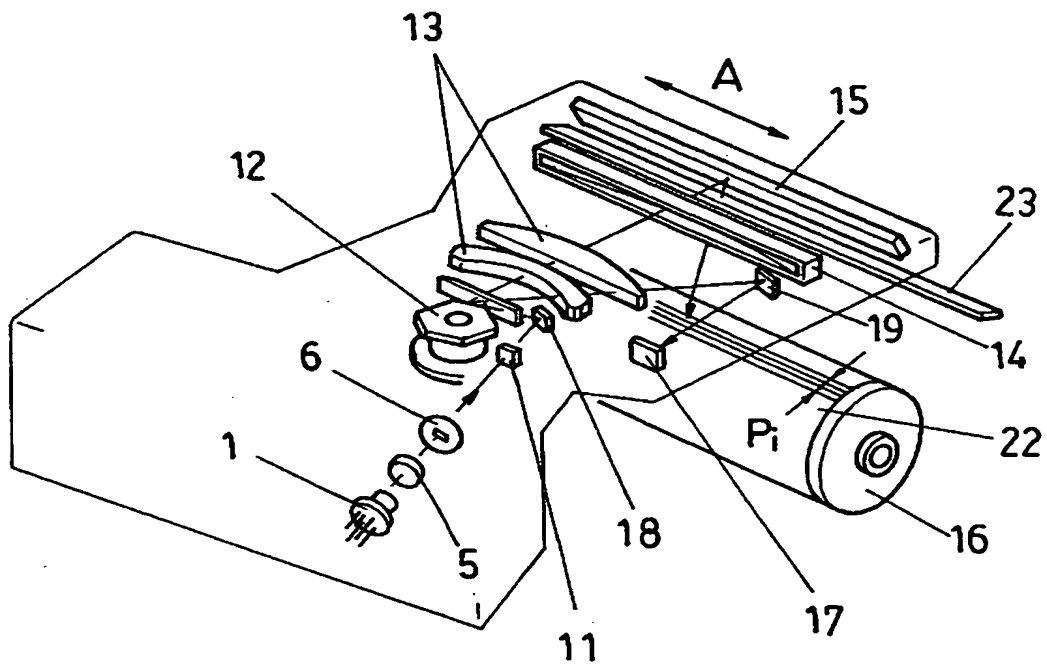
9 0 : レーザビーム変更手段

【書類名】 図面

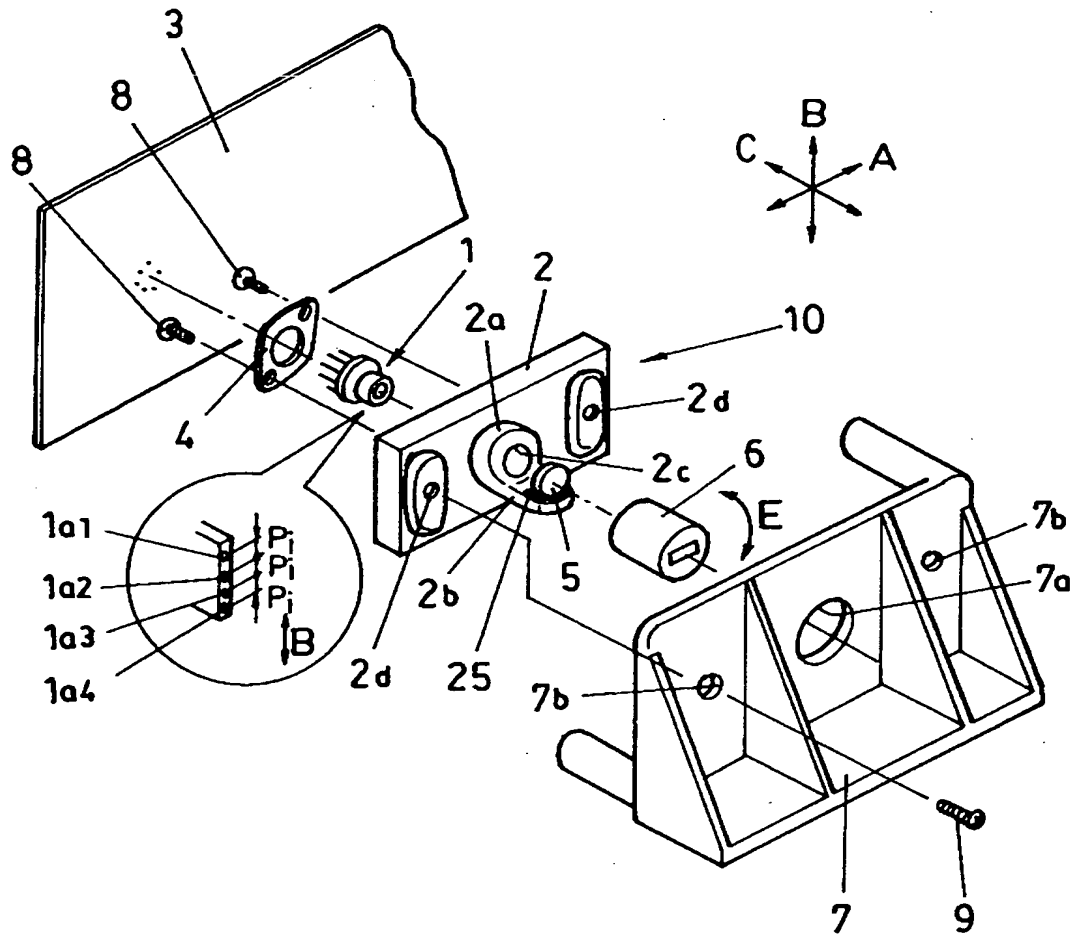
【図 1】



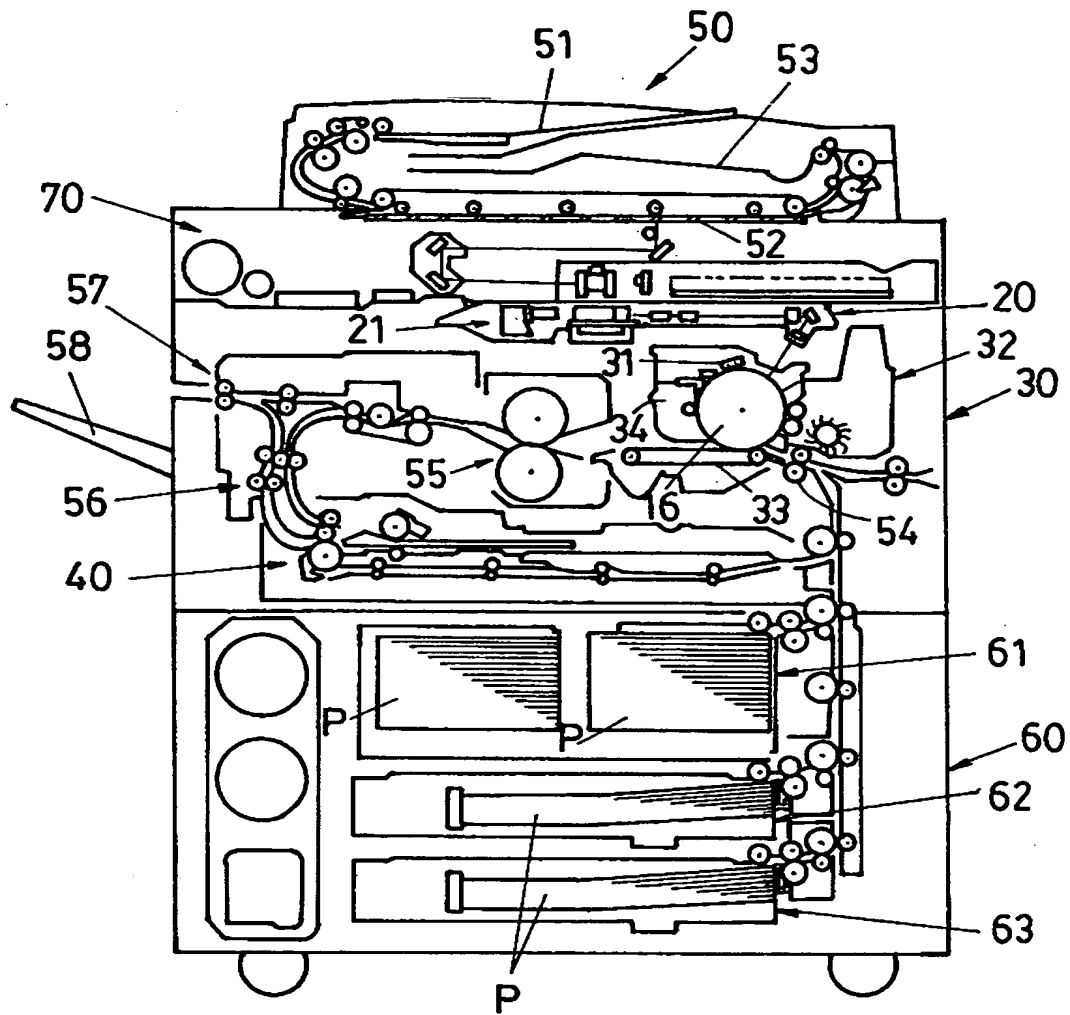
【図 2】



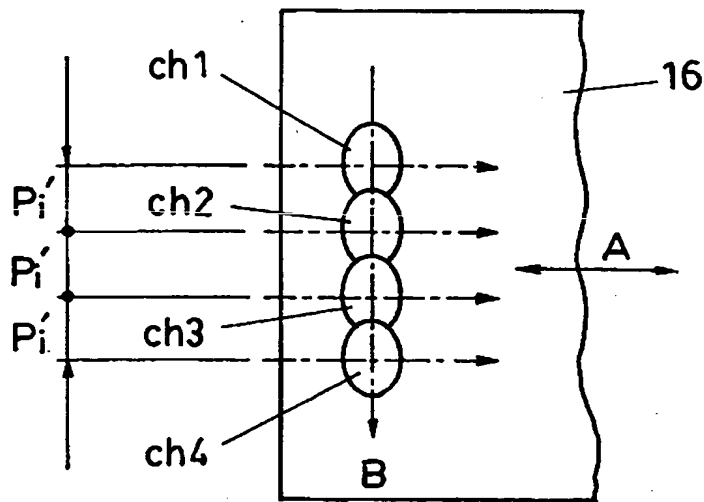
【図 3】



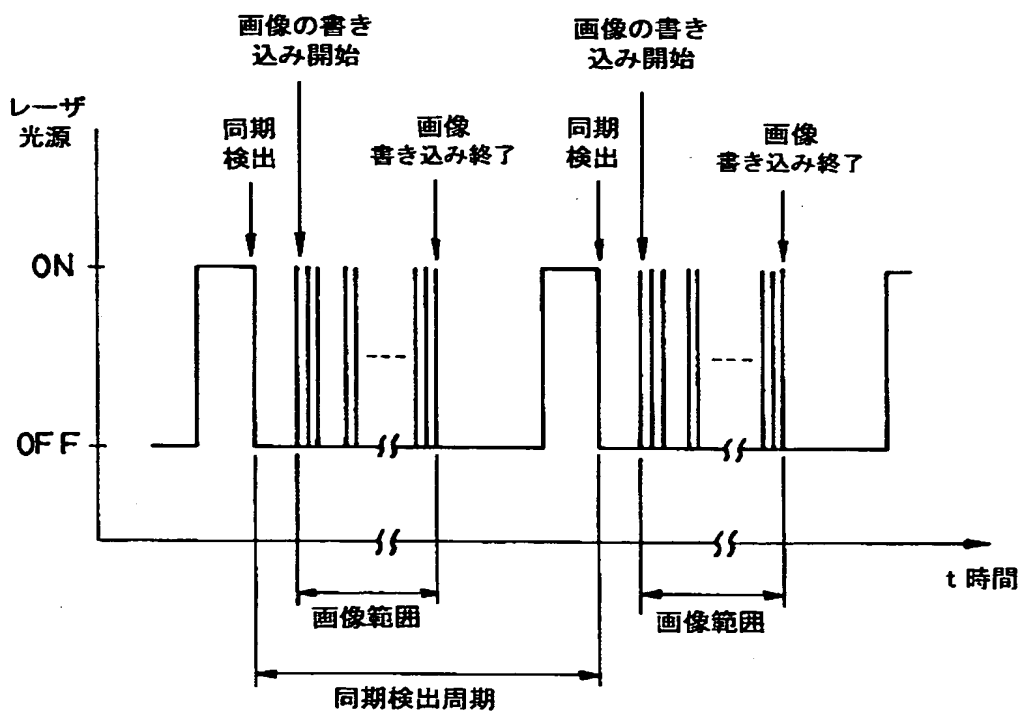
【図4】



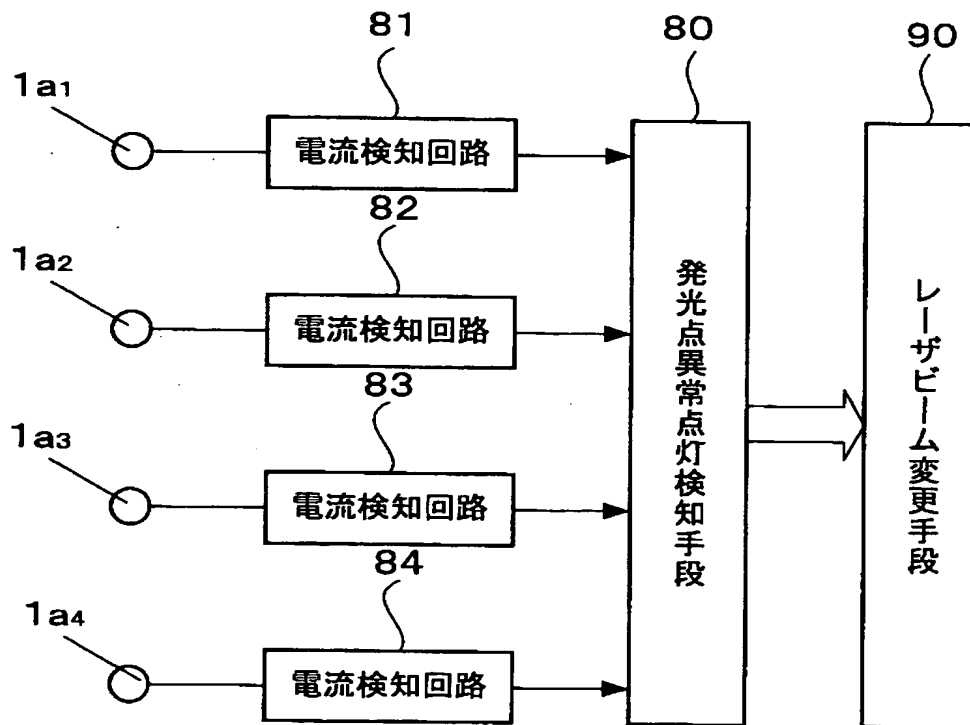
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録速度の高速化及び記録密度の高密度化を図ることができながら、良好なビーム径を感光体等の記録媒体上に形成することができるようにする。

【解決手段】 4個の発光点 $1a_1 \sim 1a_4$ の各発光点間隔 P_i を、それぞれ感光体ドラム16上に記録される情報の情報記録密度間隔 P_i' 以下にする。また、その4個の発光点 $1a_1 \sim 1a_4$ を、4本のレーザビームが感光体ドラム16上で、そのレーザビームの矢示Bの副走査方向に一直列、あるいは後述する許容される僅かなずれ量で略一直列に情報記録密度間隔 P_i' で配列されるように配置する。それにより、1回のレーザビーム走査で4本のレーザビームを同時に光走査することができるので記録速度の高速化が図れると共に、記録密度の高密度化が図れる。さらに、良好なビーム径を記録媒体上に形成することもできる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

| | |
|----------|------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月24日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 |
| 氏 名 | 株式会社リコー |